


VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 24 MAR 2005

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 41 930.gi.nb	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/004830	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06.05.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 07.05.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B21B45/02, C21D1/63		
Anmelder SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 6 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 02.10.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 23.03.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Forciniti, M Tel. +49 89 2399-7903	



Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004830

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
 - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

4-10 In der ursprünglich eingereichten Fassung
1-3, 3a eingegangen am 07.03.2005 mit Telefax

5-12 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-4 eingegangen am 07.03.2005 mit Telefax

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

- ☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll
3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

Formblatt PCT/PEA/409 (Januar 2004)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004830

Feld Nr. II Priorität

1. ☒ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung der beanspruchten Priorität erstellt worden, da folgende angeforderte Unterlagen nicht innerhalb der vorgeschriebenen Frist eingereicht wurden:
 ☒ Abschrift der früheren Anmeldung, deren Priorität beansprucht worden ist (Regel 66.7(a)).
 ☐ Übersetzung der früheren Anmeldung, deren Priorität beansprucht worden ist (Regel 7(b)).
2. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung der beanspruchten Priorität erstellt worden, da sich der Prioritätsanspruch als ungültig erwiesen hat (Regel 64.1). Für die Zwecke dieses Berichts gilt daher das obengenannte internationale Anmeldedatum als das maßgebliche Datum.
3. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-12 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-12 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-12 |
| | Nein: Ansprüche: |
2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):
- siehe Beiblatt**

Zu Punkt V.

1. Im vorliegenden Bescheid wird auf folgende Dokumente verwiesen:

D1 : DE 25 48 154 A (SACK GMBH MASCHF) 5. Mai 1977 (1977-05-05)

D2: EP-A-0 960 670 (KAWASAKI STEEL CO) 1. Dezember 1999 (1999-12-01)

2. Neuheit der **Ansprüche 1 bzw. 7**:

Dokument **D1** offenbart ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen gemäß den Oberbegriffen der **Ansprüche 1 bzw. 7**. Beide Ansprüche unterscheiden sich durch ihre kennzeichnenden Teile von der **D1**, insbesondere dadurch, daß die Brammen und Bleche beidseitig mit Kühlwasser bestrahlt werden.

Ansprüche 1 und 7 sind somit neu im Sinne von Artikel 33(2) PCT.

3. Erfinderische Tätigkeit der **Ansprüche 1 bzw. 7**:

Dokument **D1** wird als nächstkommender Stand der Technik für den Gegenstand der **Ansprüche 1 und 7** angesehen. Die zuvor genannten unterscheidenden Merkmale bewirken beidseitig der Bramme bzw. des Bleches eine stetige Strömung. Dadurch lassen sich höhere und gleichmäßigere Kühlraten beim Abschrecken erzielen, wodurch sich Welligkeiten und Unplanheiten vermeiden lassen.

Die zu lösende technische Aufgabe kann somit ausgehend von der **D1** darin gesehen werden, die Qualität des Abschreckprozesses zu verbessern.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Kühlbad vertikal ausgerichtete Bramme beidseitig mit Kühlwasser bestrahlt. Diese Lösung wird weder in **D1** noch in **D2** gezeigt. **D1** zeigt lediglich, daß die Bramme in ein Kühlbecken eingetaucht ist. **D2** zeigt, daß die in einem Kühlbecken horizontal ausgerichtete Bramme von unten mit Kühlwasser bestrahlt wird.

Ein Anregung die Bramme vertikal auszurichten und beidseitig mit Kühlwasser zu bestrahlen ist somit auch der Kombination von **D1 und D2** nicht zu entnehmen.

Ansprüche 1 und 7 sind somit erfinderisch im Sinne von Artikel 33(3) PCT.

4. Die **Ansprüche 2 bis 6** bzw. **8 bis 12** sind von den **Ansprüchen 1 bzw. 7** abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.
5. Der Gegenstand der **Ansprüche 1 bis 12** ist zweifelsfrei gewerblich anwendbar (Art. 33(4) PCT).

5

Patentansprüche:

10

15

20

25

30

35

1. Verfahren zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen (2) mit Wasser in einem Kühlbecken (1, 14); in das die von einer Kippvorrichtung (18) zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brammen und Bleche (2) beidseitig mit Kühlwasser bestrahlt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brammen und Bleche (2) völlig in ein mit Wasser befülltes Kühlbecken (1) eingetaucht und in dem Wasserbad des Kühlbeckens (1) zusätzlich mit Kühlwasser bestrahlt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Wasserstand in dem Kühlbecken (1, 14) abgesenkt wird, die Brammen und Bleche (2) über den Wasserstand (13a) hinausragen und mit Kühlwasser bestrahlt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Kühlsystem ein physikalisch-mathematisches Kühlmodell zugrundegelegt wird, daß das instationäre Zeit-Temperaturverhalten des Bleches/der Bramme mit den Randbedingungen der temperaturabhängigen Stoffwerte und dem Wärmeübergangskoeffizienten, der von der örtli-

5 chen Oberflächentemperatur der Bramme/des Bleches abhängt, be-
schreibt, wobei mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode und der Fourier-
schen Wärmeleitungsgleichung sowie der Zerlegung der Bramme/des
Bleches in einzelne Schichten die Temperaturverteilung über die Kühl-
gutdicke berechnet wird.

10

5

Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken, in das die von einer Kippvorrichtung zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden.

15

Zum Kühlen von Brammen ist durch die DE 25 48 154 A eine Kühlvorrichtung bekanntgeworden, die aus einem Kühlbecken zur Aufnahme von Kühlwasser und einem in dem Kühlbecken fachartigen Einstellgerüst zum lotrechten Einstellen der Brammen mittels eines über bzw. entlang dem Kühlbecken verfahrbaren Kranfahrzeuges besteht. Dieses erfasst die Brammen in Hochkantlage mit geeigneten Greifvorrichtungen, stellt die Brammen in das Einstellgerüst ein und hebt diese nach dem Abkühlen wieder heraus. Zum Aufrichten der von einem Zufuhrrollgang übergeschobenen Bramme in Hochkantlage auf die schmale Seitenfläche ist am vorderen Stümende des Kühlbeckens eine Kippvorrichtung angeordnet. Zwei voneinander unabhängige Kippvorrichtungen befinden sich außerdem im Bereich von Zu- und Abfuhrrollgängen zum Hochkantstellen und Ablegen von Brammen.

30

Die hiermit erreichbare Abkühlrate führt allerdings beim Abschrecken (Härten und Vergüten) von Blechen und Brammen zu einem länger dauernden Abschreckvorgang. Außerdem lässt sich aufgrund von ungleichmäßigen Abkühlraten über die Blech- bzw. Brammenoberfläche nicht vermeiden, dass das eingesetzte Material wellig und unplan wird. Im Anschluß an das Abschrecken ist daher in der Regel ein zusätzlicher Richtvorgang erforderlich.

35

5 Durch die EP 0 960 670 A ist es bekanntgeworden, zur Vermeidung von nach dem Kaltwalzen auftretenden Oberflächenfehlern eine horizontal in ein Wasserbecken abgesenkte Bramme nur auf der Unterseite mit einem Kühlmedium zu bestrahlen. Diese Verfahrensweise soll insbesondere bei 5 bis 30% Cr enthal-

10 Seigerung zu unterdrücken, was nur bei Einhaltung eines bestimmten Temperaturbereichs möglich ist. Anschließend wird die Bramme vor der Warm- und Kaltumformung unter Ausnutzung der nach dem Stranggießen noch vorhandenen Restwärme spezifisch abgekühlt, sodann auf Umformtemperatur aufgeheizt und einem Warmwalzen unterzogen.

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen sich die genannten Nachteile vermeiden lassen und das Abschrecken mit besserer Qualität erreichen lässt.

20

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Brammen und Bleche beidseitig mit Kühlwasser bestrahlt werden. Indem somit nicht mehr im ruhenden Wasser des Kühlbeckens abgeschreckt wird, sondern durch die gezielte beidseitige Bestrahlung mit Kühlwasser eine

25 stetige große Strömung im Wasser erreicht wird, lassen sich höhere und gleichmäßigere Abkühlraten als mit den herkömmlichen Kühlprozessen erreichen. Es werden nicht nur Welligkeiten und Unplanheiten deutlich minimiert, sondern die durch Strömung unterstützte Abkühlung führt außerdem zu verbesserten Gefüge- und Materialeigenschaften der eingesetzten Bleche und Bram-

30 men.

Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Brammen und Bleche völlig in ein mit Wasser befülltes Kühlbecken eingetaucht und in dem Wasserbad des Kühlbeckens zusätzlich mit Kühlwasser bestrahlt werden. Es

35 lässt sich hierbei eine Art Whirlpool-Abschreckung bzw. -Kühlung durchführen.

- 5 Eine alternative Ausführung sieht vor, dass der Wasserstand in dem Kühlbecken abgesenkt wird, die Brammen und Bleche über den Wasserstand hinausragen und mit Kühlwasser bestrahlt werden. Ein und dieselbe Anlage ermöglicht es somit, in Abhängigkeit von z.B. der Materialqualität den Kühlprozeß zu wechseln und auf derselben Kühlanlage ohne andere bzw. zusätzliche Einrichtungen
- 10 tungen den Kühlprozeß entweder als Düsenbetrieb oder im Whirlpoolbetrieb durchzuführen, unter Berücksichtigung weiterhin von unterschiedlichem Frischwasserbedarf und Kühlguttemperatur sowie Wassertemperatur, jeweils ausgehend von einer Start- und einer Endtemperatur, die ebenfalls variieren können.
- 15 Hierbei kann vorteilhaft dem Kühlsystem ein physikalisch-mathematisches Kühlmodell zugrundegelegt werden, daß das instationäre Zeit-Temperaturverhalten des Bleches/der Bramme mit den Randbedingungen der temperaturabhängigen Stoffwerte und dem Wärmeübergangskoeffizienten, der von der örtlichen Oberflächentemperatur der Bramme/des Bleches abhängt,
- 20 beschreibt, wobei mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode und der Fourierschen Wärmeleitungsgleichung sowie der Zerlegung der Bramme/des Bleches in einzelne Schichten die Temperaturverteilung über die Kühlgutdicke berechnet wird.
- 25 Ein grundlegendes Problem beim beschleunigten Abkühlen ist die genaue Beschreibung des zeitlichen Verlaufs der Temperaturfelder innerhalb des Walzgutes. Die Berechnung mit Hilfe mathematischer Modelle stellt ein geeignetes Hilfsmittel zur Planung, Steuerung und Optimierung des Prozesses dar.
- 30 Folgende Berechnungen können mit dem Kühlmodell durchgeführt werden:
- Berechnung der Abkühlrate bei einer gegebenen Wasserdurchflussmenge
 - Berechnung der benötigten Wassermenge bei einer vorgegebenen Abkühlrate
 - 35 - Kühldauer.

3a

- 5 Die Materialkenndaten werden entsprechend den Legierungsbestandteilen oder der Werkstoffkennklasse für jedes zu kühlende Gut ermittelt. Mit diesen temperaturabhängigen Materialkenndaten werden dann die entsprechenden Berechnungen durchgeführt.
- 10 Es ist möglich, von einem externen Arbeitsplatz die Kühlberechnungen in Offline Modus durchzuführen. Die Ergebnisse können in einem PLS System (Prozeßleitsystem) gespeichert werden. Auf Anfrage werden diese Daten dem Prozeßrechner des Kühlsystems zur Verfügung gestellt. Grundsätzlich erfolgen alle

15